

## ANALISIS PENCEMARAN LOGAM BERAT TIMBAL DI BADAN SUNGAI BABON KECAMATAN GENUK SEMARANG

**Putri Budiastuti, Mursid Raharjo, Nikie Astorina Yunita Dewanti**

Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Diponegoro

Email: putridias@yahoo.com

*Abstract : Babon River is a river that flows in the Genuk industries region and has decreased water quality due to contaminated residential waste and industrial waste. The industry includes coal heap, garment industry, leather tanning industry, light brick industry, plastic industry, and industrial ice cubes. This research aims to determine the lead content in the sediments and biota *Sulcospira testudinaria* along the Babon river from the mouth to the dam of Pucang Gading. This research was a descriptive observational research with quantitative approach. The results of supporting variable are water temperature 26°C-28°C, water pH 6, dissolved oxygen 2,2 mg/l – 3,6 mg/l, the salinity of fresh water from 0,2‰ – 0,6‰, Salinity brackish water 30‰ research sites. Analysis of water quality data is using Pollution Index. The result of using AAS is obtained levels of lead sediments in Babon river is the highest for 7,256 mg/kg and the lowest is 4,170 mg/kg. Levels of lead heavy metals *Sulcospira testudinaria* biota is the highest 2,403 mg/kg and the lowest is 1,8 mg/kg. The pollution index was lightly polluted with the amount of 1,96 which was the highest in Penggaron Kidul and the lowest is 1,13 in border between Banjardowo and Trimulyo. It can be concluded lead in sediments does not exceed the quality standards Sediment Quality Guideline 2003, while levels of lead heavy metals *Sulcospira testudinaria* biota has exceeded food quality standard SNI 7387:2009.*

**Keywords** : analysis of pollution, heavy metals, Lead.

### PENDAHULUAN LATAR BEAKANG

Sungai merupakan suatu bentuk ekosistem *aquatic* yang mempunyai peran penting dalam daur hidrologi dan berfungsi sebagai daerah tangkapan air (*catchment area*) bagi daerah di sekitarnya, sehingga kondisi suatu sungai sangat dipengaruhi oleh karakteristik yang dimiliki oleh lingkungan di sekitarnya. Sungai juga merupakan tempat yang mudah dan praktis untuk pembuangan limbah, baik padat maupun cair, sebagai hasil dari kegiatan rumah tangga, industri

rumah tangga, garmen, peternakan, perbengkelan, dan usaha lainnya. Dengan adanya pembuangan berbagai jenis limbah dan sampah yang mengandung beraneka ragam jenis bahan pencemar ke badan perairan, baik yang dapat terurai maupun yang tidak dapat terurai akan menyebabkan semakin beratbeban yang diterima oleh sungai tersebut.<sup>3</sup> Salah satu pencemar yang menyebabkan rusaknya tatanan lingkungan hidup yaitu limbah yang mengandung logam berat. Pencemaran logam berat dapat ditemukan dalam badan air dan juga dalam bentuk padatan yang terdapat

dalam perairan seperti sedimen. Kontaminasi logam berat pada ekosistem perairan secara intensif berhubungan dengan pelepasan logam berat oleh limbah domestik, industri dan aktivitas manusia lainnya.

Di wilayah Semarang sendiri terdapat sungai yang mengalir di kawasan industri dan lingkungan pemukiman yaitu sungai Babon. Sungai Babon terletak di wilayah pembangunan II yang merupakan kawasan industri. Berdasarkan data yang tercatat di Kantor Wilayah Departemen Perindustrian Propinsi Jawa Tengah disebutkan bahwa sejumlah industri yang beroperasi di kawasan industri Terboyo dan sepanjang jalan raya Kaligawe terdiri dari industri yang menghasilkan produk percetakan, garmen, penyamakan kulit, tekstil, dan industri batako. Limbah yang berasal dari industri merupakan salah satu sumber pencemaran logam berat seperti Pb.

Timbal (Pb) termasuk dalam kelompok logam yang beracun dan berbahaya bagi kehidupan makhluk hidup. Limbah Timbal (Pb) dapat masuk ke badan perairan secara alamiah yakni dengan pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Penggunaan Pb dalam skala yang besar dapat mengakibatkan polusi baik di daratan maupun perairan. Logam Pb yang masuk ke dalam perairan sebagai dampak dari aktifitas manusia dapat membentuk air buangan atau limbah dan selanjutnya akan mengalami pengendapan yang dikenal dengan istilah sedimen. Sedimen merupakan lapisan bawah yang melapisi sungai, danau, teluk, muara dan lautan. Biasanya, kandungan logam berat dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan kandungan logam berat yang masuk ke dalam perairan yang

akan mengalami pengendapan pada sedimen.

Tingginya kandungan timbal dalam sedimen akan menyebabkan biota air tercemar seperti ikan, udang dan kerang, dimana biota tersebut hidup di dasar sungai dan apabila dikonsumsi dapat berbahaya bagi kesehatan. Hasil pengambilan sampel air di badan sungai Babon yang dilakukan oleh Balai Lingkungan Hidup pada bulan September 2015 lalu ditemukan kadar logam berat Timbal telah melebihi baku mutu air sungai kelas II yaitu sebesar 0,073 mg/l dengan baku mutu sebesar 0,03 mg/l. Kondisi ini kemungkinan besar disebabkan oleh aktifitas industri maupun limbah rumah tangga di sepanjang Sungai Babon sehingga mengakibatkan tingginya limbah logam berat timbal yang mencemari badan air.

Terjadinya suatu perubahan dalam perairan akan menimbulkan dampak bagi organisme yang hidup didalamnya. Adanya logam berat di perairan sangat berbahaya secara langsung terhadap kehidupan biota perairan, yang selanjutnya mempengaruhi secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia. Hal ini berkaitan dengan sifat-sifat logam berat yang sulit terdegradasi, sehingga terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit dihilangkan. Logam berat dapat terakumulasi dalam biota perairan seperti kerang, dan ikan serta didalam sedimen.

Penelitian tentang kajian Sungai Babon menggunakan sedimen dan bioindikator *Sulcospira testudinaria* pada sungai Babon masih sangat terbatas. Penelitian lebih banyak menjadikan makrozoobentos plankton sebagai indikator pencemaran. Dan dalam penelitian tersebut tidak mengkaji aspek sosial dan aktivitas manusia

yang mempengaruhi pencemaran airnya serta tidak membandingkan hasil penelitian dengan penetapan peruntukan Sungai Babon dan diwaspadai terhadap pencemaran logam berat khususnya pada *Sulcospira testudinaria* yang habitatnya berada di dasar perairan atau lumpur. Mengingat pencemaran terjadi secara terus menerus karena adanya perkembangan wilayah industri yang akan berpengaruh pada terjadinya perubahan konsentrasi logam berat di perairan. Penelitian ini akan mengkaji karakteristik kualitas perairan Sungai Babon dilihat dari parameter kimia dan fisika air, parameter kimia sedimen serta dari indikator biologisnya khususnya *Sulcospira testudinaria*. Hal ini dikarenakan juga oleh sifat logam berat yang memiliki waktu paruh tinggi dalam tubuh biota perairan dan bagi masyarakat yang mengkonsumsi organisme-organisme perairan maka akan mengancam kesehatan dalam jangka panjang.

#### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian deskriptif bersifat observasional dengan pendekatan secara kuantitatif yakni dengan melakukan pengamatan laboratorium untuk mengidentifikasi dan mendapatkan informasi tentang kandungan logam berat timbal (Pb) pada sedimen dan biota *Sulcospira testudinaria* Sungai Babon dari muara yang berada di wilayah industri hingga Bendung Pucang Gading kemudian menggambarkannya dalam bentuk narasi.

Populasi dalam penelitian ini adalah Daerah Aliran Sungai Babon. Sampel dalam penelitian ini adalah diambil dalam satu kali pengambilan dari 8 titik aliran sungai Babon sepanjang 17,177 km dari

muara sungai yang telah dipengaruhi aktivitas kawasan industri hingga ke Bendung Pucang Gading yang telah dipengaruhi oleh limbah pemukiman.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Fisika Kimia Air (suhu air, pH, oksigen terlarut, salinitas)

Kondisi lingkungan perairan hasil pengukuran langsung yaitu suhu air dan pH air, sedangkan oksigen terlarut dan salinitas melalui pengukuran laboratorium.

Pengukuran pada titik sampel disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

Titik	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)	Salinitas (‰)
1	26	6	2,8	30
2	27	6	2,8	0,6
3	28	6	3,1	0,2
4	29	6	3,6	0,2
5	29	6	2,9	0,2
6	30	6	3,2	0,2
7	30	6	2,2	0,3
8	30	6	3,4	0,2

Tabel 2. Parameter Pb Sedimen dan Biota

Titik	Pb Sedimen	Pb Biota
1	5,670	2,320
2	7,003	1,883
3	5,882	2,140
4	4,170	2,342
5	6,295	1,980
6	5,812	1,875
7	7,256	2,321
8	5,322	2,403

Tabel 3. Hasil Indeks Pencemaran Air

Titik Sampel	IP
1	1,30
2	1,30
3	1,13
4	1,50
5	1,52
6	1,94
7	1,97
8	1,93

Analisis hasil pengukuran parameter air pada tabel 1 yaitu pada

suhu berkisar antara 26°C-30°C. Suhu mempunyai pengaruh universal dalam mengatur proses alami di perairan, karena mempengaruhi komponen biotik dan komponen abiotik. Suhu juga berpengaruh pada toksisitas logam berat terhadap biota. Apabila terjadi peningkatan suhu, proses pemasukan logam berat dalam tubuh akan meningkat dan reaksi pembentukan ikatan antara logam berat dengan protein dalam tubuh semakin cepat. Parameter pH didapatkan pH yang stabil di setiap titik pengambilan sampel yaitu 6. pH merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi kelarutan logam berat pada perairan. Kadar pH yang rendah akan mengakibatkan kelarutan yang tinggi pada logam berat. Untuk parameter DO, hasil pengukuran di semua titik pengambilan sampel tidak memenuhi baku mutu. Penurunan kadar oksigen terlarut di dalam air merupakan indikasi kuat adanya pencemaran. Nilai DO yang rendah ini juga berpengaruh terhadap toksisitas logam timbal (Pb). Dan hasil pengukuran salinitas air di sungai Babon yang telah didapatkan diketahui bahwa salinitas air pada muara memenuhi baku mutu salinitas air payau yaitu 30 ‰. Sedangkan pada titik pengambilan sampel pada ruas sungai ke II hingga VIII didapatkan salinitas yang sesuai baku mutu salinitas air tawar sebesar 0 – 5 ‰. Salinitas dapat mempengaruhi keberadaan logam berat di perairan, bila terjadi penurunan salinitas karena adanya proses desalinasi maka akan menyebabkan peningkatan daya toksik logam berat dan tingkat bioakumulasi logam berat semakin besar.

Analisis hasil pengukuran parameter timbal pada sedimen di

Sungai Babon berkisar antara 4,17 mg/kg - 7,256 mg/kg. Kadar timbal pada sedimen tidak ada perbedaan signifikan antara timbal sedimen pada titik pengambilan sampel di wilayah industri maupun titik pengambilan sampel di wilayah pemukiman. Hal ini dikarenakan sifat logam berat yang mudah mengendap sehingga logam berat timbal telah mengendap di dasar perairan. Kadar logam berat timbal ini masih dibawah baku mutu kadar timbal menurut *Sediment Quality Guideline* tahun 2003. Pencemaran suatu perairan oleh unsur - unsur logam berat selain mengganggu ekosistem juga secara tidak langsung juga dapat merusak perikanan dan kesehatan manusia. Sedangkan hasil kadar timbal pada biota menunjukkan timbal berkisar antara 1,875 mg/kg – 2,403 mg/kg. Hal ini terlihat tidak ada perbedaan yang signifikan di semua titik pengambilan sampel biota. Hal ini dapat disimpulkan bahwa limbah industri, limbah rumah tangga dan limbah yang dihasilkan dari pertanian sama-sama berperan besar dalam masukan logam berat ke dalam sungai. Hal ini dapat dilihat penyerapan logam berat timbal (Pb) pada biota juga tinggi pada lokasi yang tidak mendapatkan limpahan limbah industri secara langsung.

Tabel 3 menunjukkan hasil indeks pencemaran. Indeks pencemaran untuk menentukan status mutu air yang umum digunakan. Pengelolaan kualitas air atas dasar Indeks Pencemaran (IP) ini dapat memberikan masukan pada pengambilan keputusan untuk menilai kualitas badan air sesuai peruntukannya serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika penurunan kualitas akibat kehadiran senyawa pencemar. Pada perairan ini hasil indeks



pencemaran berkisar 1,13 - 1,97 yaitu tercemar ringan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Kadar logam berat timbal (Pb) sedimen pada sungai Babon tertinggi sebesar 7,256 mg/kg, dan terendah 4,17 mg/kg. Secara umum logam berat timbal (Pb) sedimen di Sungai Babon tidak melampaui ambang batas yang telah ditetapkan *Sediment Quality Guideline* tahun 2003 sebesar 36 mg/kg.
2. Kadar logam berat timbal (Pb) biota *Sulcospira testudinaria* pada Sungai Babon tertinggi yaitu 2,403 mg/kg dan terendah 1,875 mg/kg. Secara umum logam berat timbal (Pb) biota di sungai Babon telah melampaui ambang batas baku mutu pangan yang telah ditetapkan SNI 7387:2009 sebesar 1,5 mg/kg.
3. Kadar suhu air di semua titik pengambilan sampel perairan Sungai Babon masih dalam kondisi baik yaitu tertinggi 30°C dan terendah 26°C dengan baku mutu PP RI No 82 Tahun 2001 dan status kualitas air digolongkan kedalam kelas II.
4. Kadar pH air di semua titik pengambilan sampel perairan Sungai Babon masih dalam kondisi baik yaitu 6 dengan baku mutu PP RI No 82 Tahun 2001 dan status kualitas air digolongkan kedalam kelas II.
5. Kadar oksigen terlarut air di semua titik pengambilan sampel perairan sungai Babon dalam kondisi rendah dan tercemar yaitu tertinggi 3,6 mg/l dan terendah 2,2 mg/l. Kondisi ini sesuai dengan baku mutu PP RI No 82 Tahun 2001 dan status kualitas air digolongkan kedalam kelas II.

6. Kadar salinitas air pada muara sebesar 30‰ dan salinitas air tawar yaitu 0,2‰ – 0,6‰. Kadar salinitas yang dihasilkan sesuai baku mutu air payau dan air tawar.
7. Indeks Pencemaran sungai Babon yaitu tercemar ringan dengan indeks pencemaran tertinggi pada titik VII yaitu 1,97 di Kelurahan Penggaron Kidul dan terendah pada titik III yaitu 1,13 di perbatasan Kelurahan Banjardowo dan Kelurahan Trimulyo.

### SARAN

1. Diharapkan pemerintah terus melakukan pemantauan secara berkala terhadap kualitas air di perairan sungai Babon.
2. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya agar melakukan penelitian lanjutan mengenai kandungan logam berat timbal (Pb) pada air, sedimen, dan biota lainnya yang ada di perairan sungai Babon dengan melakukan pengulangan.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Anggraini, D. *Analisis Kadar Logam Berat Pb, Cd, Cu Dan Zn Pada Air Laut, Sedimen dan Loran (Geloina Coaxans) di Perairan Pesisir Dumai, Provinsi Riau* [Skripsi]. Universitas Riau. 2007; dalam <http://heavymetals-content-analyst-Pb,Cu,Cd,Zn-an-sea-waters.pdf>. Diakses 13 Maret 2016
2. Sukadi. Drs. *Pencemaran Sungai Akibat Buangan Limbah dan Pengaruhnya Terhadap BOD dan DO*. Journal. FPTK IKIP Bandung; 2013.
3. Agustatik, S. *Gradasi Pencemaran Sungai Babon*

Dengan *Bioindikator*  
*Makrozoobentos*: Semarang.  
 Universitas Diponegoro. 2010

Available at :

<https://core.ac.uk/download/files/379/11723640.pdf> . Diakses  
 Diakses pada tanggal 10 January  
 2016.

4. Departemen Perindustrian Jawa Tengah. *Buku Industri Besar dan Sedang 2014*. Semarang. 2014
5. Balai Lingkungan Hidup Kota Semarang. *Kualitas Air Sungai*. Semarang. 2015
6. Mulyanto. *Sungai Fungsi dan Sifat-sifatnya*. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta. 2007
7. Fardiaz, S. *Polusi air dan udara*. Yogyakarta : Kanisius. 2006
8. Palar, H. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: PT. Rineke Cipta; 2008.
9. Darmono. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta : Universitas Indonesia (UI-press); 2001.
10. Metclaff and Eddy. *Waste Water Engineering Collection, Treatment, Disposal*. McGrawwhill Publish. Co. Ltd. New delhi. 1978
11. Mukono, H. J. *Epidemiologi Lingkungan*. Airlangga University Press. Surabaya. 2002

